

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИЗМЕРЕНИЕ УЭС МАТЕРИАЛА СО КРЕМНИЯ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО

Мехонцева Г.И.<sup>1\*</sup>, Гонтарь Л.А.<sup>1</sup>, Терентьев Г.И.<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Уральский научно-исследовательский институт метрологии, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [mekhontseva.galina@yandex.ru](mailto:mekhontseva.galina@yandex.ru)

## EVALUATION OF FACTORS INFLUENCING THE MEASUREMENT OF ELECTRICAL RESISTIVITY OF MATERIAL OF STANDARD SAMPLES OF SILICON SINGLE CRYSTAL

Mekhontseva G.I.<sup>1)</sup>, Gontar L.A.<sup>1)</sup>, Terentyev G.I.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> Ural scientific research Institute of Metrology, Yekaterinburg, Russia

Annotation. In this paper, the main factors affecting the measurement of the electrical resistivity of the material of standard samples of monocrystalline silicon are estimated, correction factors are selected and appropriate conclusions are drawn.

Создание средств метрологического обеспечения (МО) является важной задачей и одним из средств МО являются стандартные образцы (СО).

В настоящее время в стране активно ведутся работы по созданию комплекса СО, аттестованных по объемному и слоевому удельному электрическому сопротивлению (УЭС и УСЭС) на основе кремния монокристаллического.

УЭС - важный параметр при приемке материала, погрешность его измерения зависит от параметров: неопределенности в величинах диаметра, толщины образца  $h$ , межзондового расстояния  $l$ , положения устройства на образце, фотопроводимости и фото ЭДС, типа электропроводимости, инжекции носителей заряда, неоднородности образца по величине УЭС, температуры.

В данной работе для исследований и аттестации в качестве СО были отобраны 6 пластин кремния монокристаллического диаметром 100 мм и толщиной от 420 мкм до 550 мкм и оценены факторы, влияющие на УЭС. Ниже приведены полученные результаты.

Проведена калибровка  $l$  СИ с расширенной неопределенностью 0,004 мм. Собрана установка, реализующая метод термозонда и определен тип электропроводности СО, выбраны поправочные температурные коэффициенты на величину УЭС.

Для определения влияния краевых эффектов на величину УЭС проведены многократные измерения образцов в точках от центра до края пластины с интервалом 5 мм. Рассчитанное среднее квадратическое отклонение измерений УЭС показало отсутствие влияния данного эффекта в образцах. Это объясняется тем, что  $l$  намного меньше размеров пластины.

Определено отношение  $h$  к  $l$  и выбран поправочный коэффициент к измеренной величине УЭС.

Выполнены исследования по оценке неоднородности УЭС на пластинах кремния.

Проведенная оценка факторов, влияющих на качество измерений, является необходимой, и послужит для получения более точных результатов измерений УЭС при аттестации выбранных пластин кремния в качестве СО утвержденного типа категории ГСО.

1. ГОСТ 19658-81 Кремний монокристаллический в слитках. Технические условия, ИПК Издательство стандартов (2001)
2. Павлов Л.П., Методы определения основных параметров полупроводниковых материалов, Высшая школа (1987).

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСШИФРОВКИ РЕЗУЛЬТАТОВ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОСЛЕЖИВАНИЯ РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТОВ ПРИ КОНТРОЛЕ ТЕПЛООБМЕННИКОВ**

Мельникова А.П.<sup>1\*</sup>, Шориков Д.О.<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> ООО Научно-производственная фирма «АВЭК», Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> ООО «АВЭК-Инжиниринг», Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [aleksandra.melnikova.94@mail.ru](mailto:aleksandra.melnikova.94@mail.ru)

In these challenging economic times, it's often a balancing act trying to improve heat exchanger inspection data confidence and making an efficient operation run better. RevospECT HX Pro automated analysis software can help. It automatically analyzes eddy current data from heat exchanger tube inspections as it's being acquired. This helps eliminate many of the inefficiencies and inconsistencies that come from legacy analysis methods. RevospECT HX Pro can help improve your component reliability and uptime. It elevates your analysis performance, all with an easy and flexible implementation.

Неразрушающий контроль изделий, применяемых на предприятиях атомной энергетики, традиционно имеет большое значение. При проведении такого контроля возникают следующие трудности:

- мониторинг состояния оборудования вручную зачастую практически затруднён или невозможен в следствии высокого уровня радиации;
- при контроле продукции критерии качества значительно выше, чем в других отраслях, а значит к квалификации специалистов, проводящих контроль и анализирующих его результаты предъявляются повышенные требования;
- значительные объемы информации, которые необходимо проанализировать дефектоскописту.